

**Programme d'appui au développement de l'agriculture et de
l'agroalimentaire en région 2015-2016**

**Exploration d'une méthode visant à favoriser le développement printanier des colonies
d'abeilles**

Rapport de projet

Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

Jocelyn Marceau, ing. MAPAQ ; Georges Martin, M.Sc., chargé de projets CRSAD

Collaborateurs : Scott Plante, apiculteur ; Émile Houle, tech. CRSAD ; Pierre Ayotte, tech.
MAPAQ ; Pierre Giovenazzo, Ph.D. CRSAD

Novembre 2015

Introduction

L'apiculture est une production animale spéciale. C'est plutôt la colonie et non l'abeille qui représente l'individu. Le résultat final de la reproduction est donc la création d'une nouvelle colonie. Pour ce faire, il faut diviser une colonie déjà existante. Les abeilles effectuent naturellement cette division sous la forme d'essaimage et les apiculteurs la provoquent de façon artificielle en formant des nuclei ou des paquets d'abeilles.

Au Québec, la saison apicole est de courte durée allant de la fin mars au début septembre. Afin d'augmenter leur productivité et leur rentabilité, plusieurs apiculteurs tentent de faire débiter le développement de leurs colonies plus tôt en les sortants de la chambre d'hivernage au mois de mars alors qu'on recommande d'attendre à avril voir à la mi-avril. Cela afin de leur permettre de faire des nuclei plus tôt ou bien encore de permettre à des colonies plus faible de devenir suffisamment forte pour la pollinisation de diverses cultures. La demande pour des services de pollinisation est en croissance constante. L'an dernier 44 214 colonies ont été louées pour des services de pollinisation, dont 29 775 colonies pour le bleuets (Statistique Québec, 2015). La pollinisation du bleuets débute habituellement vers la fin du mois de mai, ce qui laisse peu de temps de développement aux colonies.

En sortant les colonies plus tôt, on favorise grandement leur développement lorsque la météo est favorable. S'il y a un retour d'une vague de froid par contre, cela peut même être nuisible pour les colonies. Ce projet vise donc l'essai de différentes méthodes pour induire l'élevage du couvain en minimisant les risques liées aux aléas de la météo. Trois paramètres ont été testés : l'isolation thermique des ruches, une chambre de développement et un vol de propreté combiné à la chambre de développement.

Les colonies passent l'hiver dans une chambre d'hivernage où la température est maintenue à environ 5°C alors que l'humidité relative n'est pas contrôlée et varie entre 40 et 70%. La chambre de développement est simplement une chambre d'hivernage où l'on augmenterait la température et l'humidité relative selon les résultats des travaux de Henry J. Pirker soit à 4,4°C et 63% HR avant le vol de propreté puis à 11°C et 80% HR après le vol de propreté (Pirker 1978a, Pirker 1978b, Pirker 1979). Une humidité relative élevée semble le facteur le plus important pour permettre l'élevage du couvain.

Méthodologie

Le projet a été réalisé sur 2 sites distincts :

A- CRSAD : 35 colonies réparties en 7 traitements

B- Scott Plante, apiculteur St-Nicolas : 48 nuclei répartis en 3 traitements

A- CRSAD

La chambre d'hivernage est maintenue à 5°C par un système de ventilation lorsque la température extérieure est suffisamment froide et par un système de réfrigération lorsque celle-ci devient trop élevée.

Une chambre réfrigérée, où la température et l'humidité relative sont contrôlées, a été utilisée pour favoriser le développement précoce du couvain sur des ruches standards. Cette chambre d'une capacité de 30 ruches est qualifiée de chambre de développement. Une ventilation faible (0,25L/s*ruche) a été maintenue pour faciliter l'humidification qui était effectuée à l'aide d'un humidificateur à diffusion ultrasonique de vapeur froide. Les données de la température et de l'humidité relative étaient recueillies toutes les heures par un acquiiseur automatique de données.

L'enveloppe thermique est faite d'isolant réfléchissant à double couche de bulles et est placée sur 5 faces de la ruche soit les 4 faces latérales et le dessus (sous le couvercle).

Le nourrissage est fait avec un supplément de pollen commercial en galette de 225g donné à volonté et du sirop de sucre léger (1:1) jusqu'à un maximum de 4,8L distribué avec des nourrisseurs Boardman.

L'évaluation des ruches de tous les groupes expérimentaux a été faite le 11 mai 2015. Les évaluations de couvain et d'abeilles ont été faites en estimant visuellement la surface occupée de chaque cadre.

Les colonies ont été distribuées dans les différents groupes expérimentaux selon leur force en abeilles lors de l'évaluation à l'automne 2014. Cette évaluation fut faite en estimant le nombre de cadres occupés par des abeilles en observant le dessus et le dessous de la ruche.

Les différents traitements sont :

- Groupe 1 - Ruches témoins négatif - Hivernage conventionnel et sortie le 7 mai (n=5)
- Groupe 2 - Ruches témoins positif - Hivernage conventionnel, nourries puis sortie le 7 mai (n=5)
- Groupe 3 - Ruches hivernées transférées directement à la chambre de développement (31 mars), nourries puis sortie le 30 avril (n=5)
- Groupe 4 - Ruches hivernées et transférées à l'extérieur pour 2-3 jours de vol (10-13 avril) puis placées dans la chambre de développement le 14 avril et nourries puis sorties le 30 avril (n=5)
- Groupe 5 - Ruches hivernées et transférées à l'extérieur pour 2-3 jours de vol (10-13 avril) puis placées dans la chambre de développement le 14 avril et nourries puis sorties le 7 mai (n=5)
- Groupe 6 - Ruches hivernées sortie à l'extérieur le 10 avril, avec enveloppe thermique (pose 13 avril) et nourries (n=5)
- Groupe 7 - Ruches hivernées sortie à l'extérieur le 10 avril et nourries (n=5)

B- Scott Plante

Les nuclei étaient constitués de 4 cadres en ruche double. Il y avait donc 2 nuclei dans une même ruche séparée par une division centrale. Ils ont été répartis de façon aléatoire (par unité de 2) dans les différents groupes expérimentaux.

La chambre d'hivernage a servi de salle de développement en augmentant la température à 11°C et l'humidité relative à 85% après le vol de propreté.

L'enveloppe thermique est faite d'isolant réfléchissant à double couche de bulles et est placée sur 5 faces de la ruche soit les 4 faces latérales et le dessus (sous le couvercle).

Le nourrissage a été effectué avec du substitut de pollen en poudre et du sirop (1:1) donnés à volonté pendant la durée du vol de propreté. Les abeilles devaient aller récolter le substitut et le sirop dans des distributeurs collectifs.

L'évaluation des colonies a été faite le 14 mai 2015. Les évaluations de couvain et d'abeilles ont été faites en estimant visuellement la surface occupée de chaque cadre.

Les différents traitements sont :

Groupe 1 - Ruches hivernées et sorties le 13 avril avec nourrissage du 13 au 16 avril (n=12)

Groupe 2 - Ruches hivernées, sorties le 13 avril et isolée thermiquement avec nourrissage du 13 au 16 avril (n=12)

Groupe 3 - Ruches hivernées et sorties le 13 avril avec nourrissage du 13 au 16 avril puis ramenées dans la chambre d'hivernage du 16 avril jusqu'au 1er mai (n=24)

Résultats et discussion

CRSAD

Conditions d'hivernage intérieur :

Le graphique de la figure 1 montre la température moyenne journalière maintenue dans la chambre d'hivernage à partir du 2 février jusqu'à la date des dernières ruches sorties à l'extérieur. Pour toute cette durée excluant 3 journées (22, 23 et 24 avril : Capteur à l'extérieur), la température moyenne a été maintenue à $5,5 \pm 0,3$ °C et l'humidité relative à $54,6 \pm 13,5$ %. La température a été maintenue très stable et on remarque que l'humidité relative se situait autour de 45% jusqu'à la mi-mars. À partir d'avril, il y a eu élévation pour s'établir autour de 70 à 80% à partir de la mi-avril; période correspondant au contrôle de température effectué principalement par réfrigération.

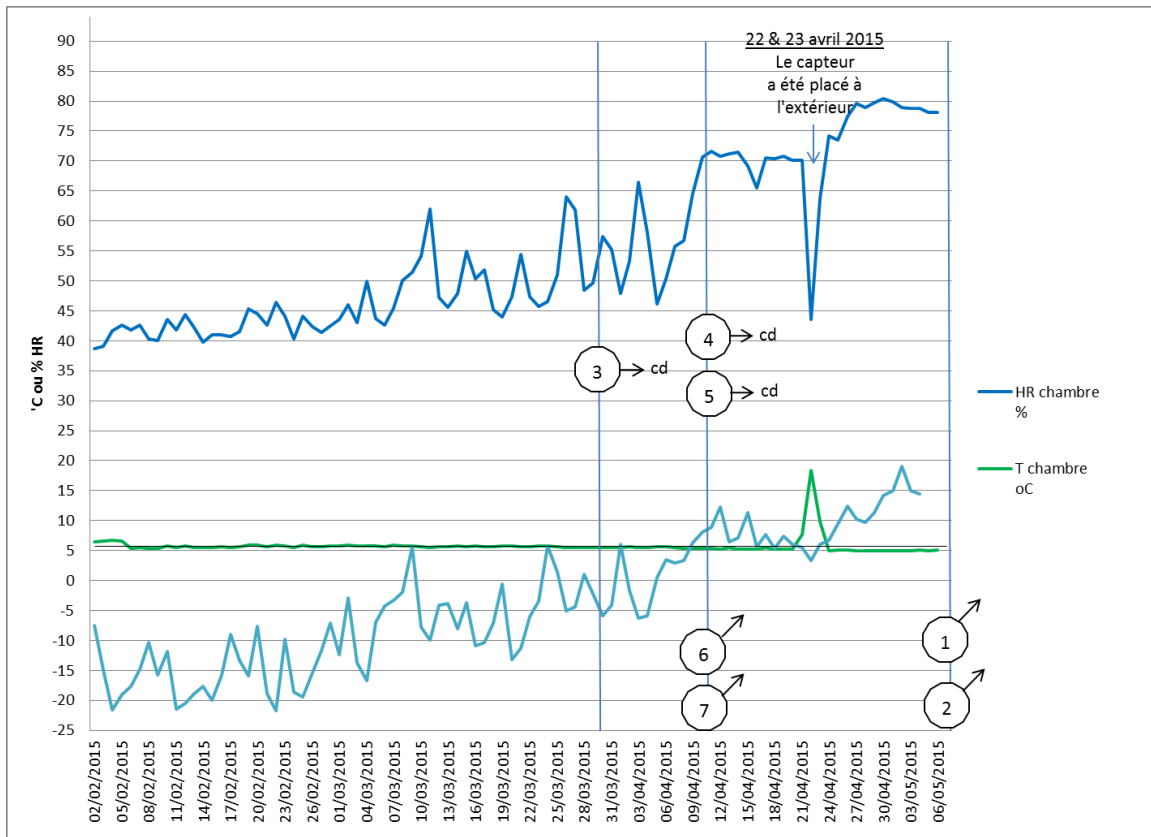


Figure 1: Évolution de la température de la chambre d'hivernage du CRSAD du 2 février au 7 mai 2015. Les ballons indiquent la date de sortie des ruches de chacun des groupes expérimentaux. Les groupes avec une flèche oblique indique la date de leur sortie à l'extérieur et ceux avec une flèche horizontale indique que les ruches ont été déplacées dans la chambre de développement le 14 avril après avoir effectuées leur vol de propreté. Le groupe 3 a été transféré directement dans la chambre de développement sans vol de propreté.

Conditions maintenues dans la chambre de développement :

Le graphique de la figure 2 montre l'évolution de la température et de l'humidité relative observées dans la chambre de développement du 18 mars au 7 mai 2015. La température a été maintenue à $4,1 \pm 0,3$ °C et l'humidité à $66,5 \pm 7,0$ % jusqu'au 10 avril puis à partir de cette date, il y a eu une élévation progressive de 0,5 °C par jour pour atteindre 11°C le 29 avril. À partir du 13 avril l'humidité a été maintenue à $76,2 \pm 2,5$ %. Pour maintenir ces conditions d'humidité, la ventilation a été maintenue minimale soit autour de 0,25 L/s par ruche, mais un humidificateur a dû être mis en marche pour évaporer entre 1 et 2 L par jour jusqu'à ce que l'humidité se stabilise.

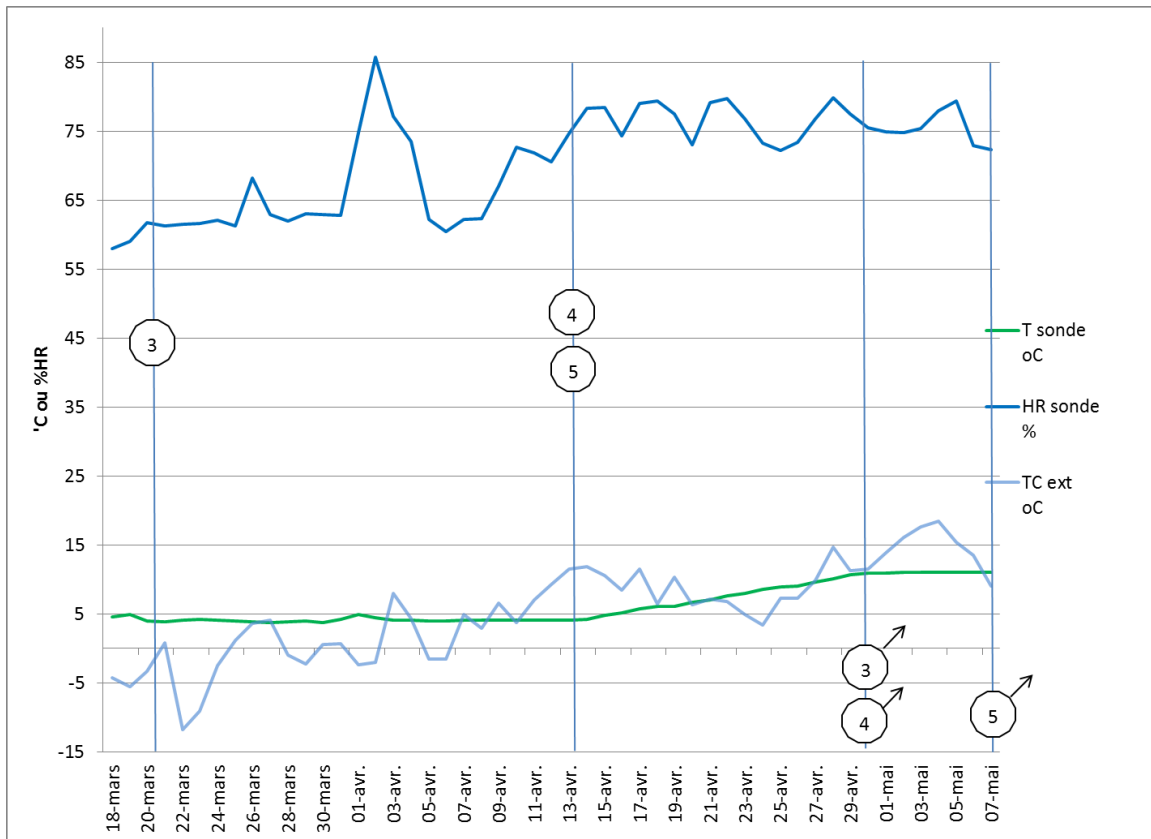


Figure 2: Évolution de la température et de l'humidité relative dans la chambre de développement. A partir du 14 avril, la température a été augmentée de 0,5°C par jour pour atteindre 11 °C le 29 avril et maintenue ainsi jusqu'au 7 mai. Les ruches des groupes 3 et 4 ont été sorties le 30 avril alors celles du groupe 5 ont été sorties le 7 mai.

Développement :

La répartition des colonies dans les différents groupes expérimentaux a été effectuée selon les évaluations du nombre d'abeilles de novembre 2014 afin d'équilibrer les groupes. Il y a cependant des écarts après avoir éliminé les ruches non viables (problème de reine) qui n'ont pu être identifiées que lors de l'évaluation finale du 11 mai 2015. Le groupe 3 est ainsi légèrement plus faible alors que le groupe 6 est légèrement plus fort que les autres groupes. L'évaluation de la population en abeilles est moins précise à l'automne (dessus/dessous de la ruche) qu'au printemps (évaluation cadre par cadre). Les poids du printemps sont à titre indicatif puisque les colonies ont été pesées lors de la sortie de la chambre d'hivernage et que la date varie en fonction des groupes.

Tableau 1: Moyenne des données recueillies pour les différents groupes expérimentaux où : la quantité de sirop léger (1:1) consommé, la quantité de supplément de pollen consommé (Supp.), nombre d'abeilles (POP), nombre de cellules de couvain operculées (CO), nombre de cellules de couvain non-operculées (CNO), nombre de cellules de couvain total (C.TOT) et nombre de colonies viables (OK) sont répertoriés.

	Évaluation automne 2014		Évaluation printemps 2015							
	POP	Poids (kg)	Poids (kg)	Sirop (L)	Supp. (g)	POP	CO	CNO	CTOT	OK
Groupe 1	8 550	38,4	27,4	0,0	0	12 750	265	6 253	6 518	4/5
Groupe 2	8 850	38,3	28,9	3,4	225	13 200	991	6 611	7 601	4/5
Groupe 3	6 750	37,2	28,2	3,7	225	14 850	1 106	5 765	6 870	4/5
Groupe 4	8 550	37,5	28,1	3,2	281	10 800	7 519	7 836	15 355	4/5
Groupe 5	7 350	39,8	31,9	3,6	225	9 300	790	7 085	7 875	4/5
Groupe 6	10 680	40,2	30,9	3,9	315	11 280	11 919	5 247	17 165	5/5
Groupe 7	8 160	38,6	29,7	3,9	270	11 760	14 123	5 449	19 572	5/5

POP : population déduite du nombre de cadres d'abeilles x 2400

Population : La moyenne globale de l'ensemble des 30 ruches viables de ce projet est de 11 960 abeilles le 11 mai. Il y a peu de différence entre les traitements. Le groupe 3, qui a été maintenu à l'intérieur jusqu'au 30 avril a présenté le meilleur résultat sur cet aspect. En retardant la sortie des ruches de la chambre d'hivernage, il est raisonnable de croire que cela retarde la perte des vieilles abeilles. Les deux groupes qui ont fait des vols de propreté et qui ont été introduit dans la chambre de développement ont présenté la pire performance à ce chapitre. Lors des vols propreté, il est possible qu'un bon nombre de vieilles abeilles soient éliminées de la ruche.

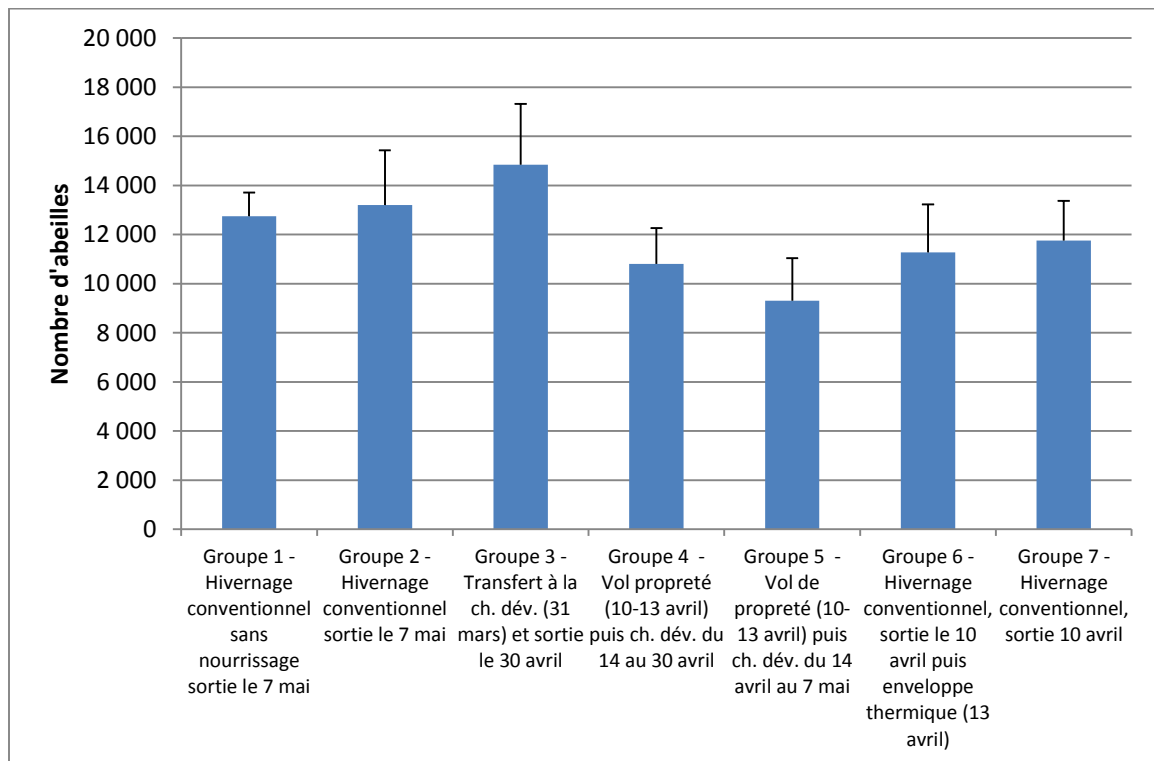


Figure 3 Population d'abeilles mesurée pour chacun des groupes expérimentaux en date du 11 mai 2015 avec l'erreur-type.

Couvain : La quantité de couvain est le facteur le plus déterminant de ce projet. Comme on peut le voir à la figure 4, les groupes 1, 2, 3 et 5 ont très mal performés surtout au niveau du couvain operculé. Cela démontre qu'il n'y a très peu d'élevage dans la chambre d'hivernage. Pour le couvain non operculé, ces quatre groupes ont été aussi sinon plus productifs que les autres. Il semble donc qu'à cette période de l'année, la reine ait déjà un bon rythme de ponte et que les abeilles attendent certaines conditions pour débiter l'élevage du couvain de façon soutenue. En couvain total, le groupe 7 a le mieux performé. Ce groupe avait en moyenne 19 572 cellules de couvain soit 2 406 ou 12% plus que le deuxième plus performant sorti d'hivernage à la même date (10 avril), mais qui avait été équipé d'une natte isolante.

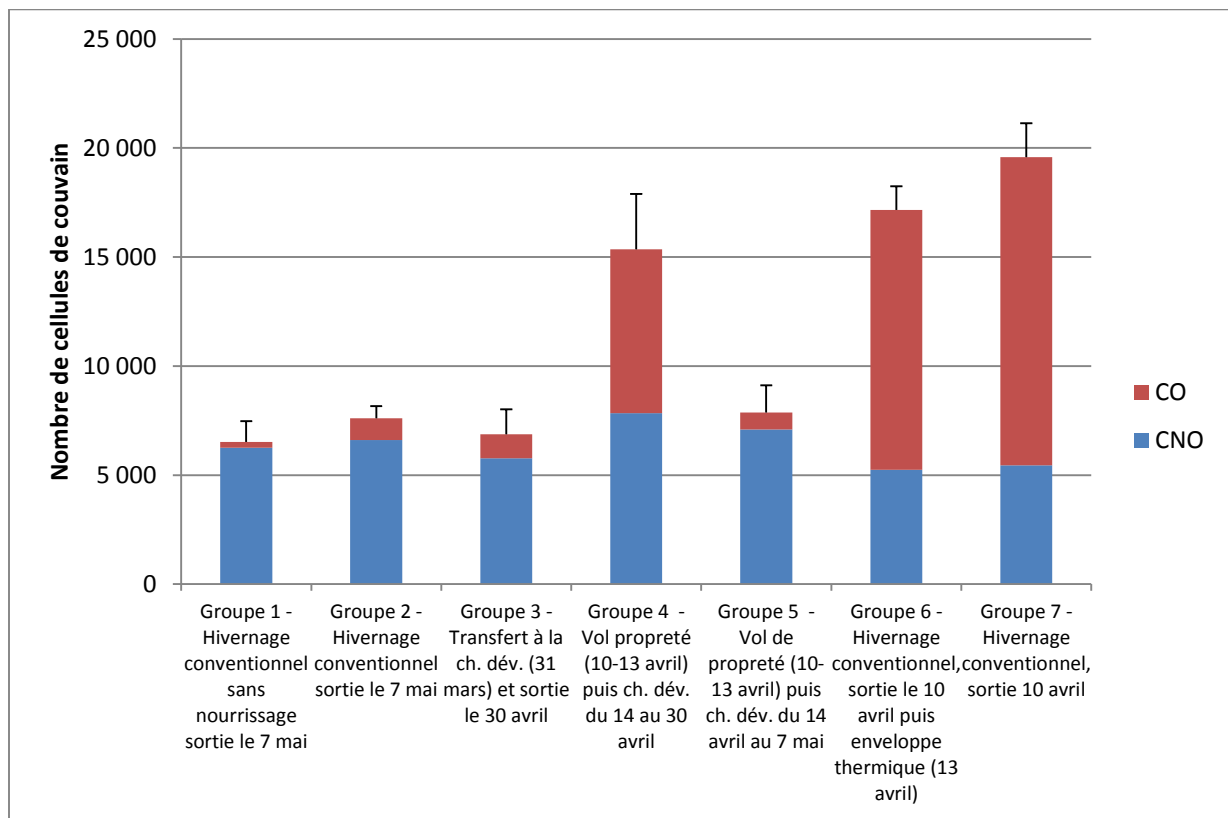


Figure 4: Évaluation du couvain operculé (CO) et non operculé (CNO) pour chacun des groupes expérimentaux en date du 11 mai 2015 avec l'erreur-type.

Si on analyse de façon plus détaillée, les groupes 1 et 2 démontrent qu'il n'y a à peu près pas d'élevage de couvain qui se fait dans la chambre d'hivernage. Contrairement aux groupes 6 et 7, qui ont été à l'extérieur 1 mois et qui sont presque à la capacité maximale de couvain. Le reste de l'espace est occupé par les réserves de sirop, ce qui explique la diminution de la quantité de couvain non-operculé en comparaison des autres groupes. Il semble y avoir un léger avantage au groupe 7 par rapport au groupe 6. La natte isolante visant à limiter les pertes de chaleur agit également comme isolant contre l'apport de

chaleur provenant du rayonnement solaire. Il est possible que l'impact du rayonnement solaire soit plus important sur le développement de la ruche que la perte de chaleur. Les résultats du groupe 5 démontrent que la chambre de développement et le vol de propreté ne permettent pas d'induire l'élevage du couvain à l'intérieur. Par contre, les résultats des groupes 3 et 4 sont intéressants. Ces groupes ont bénéficiés de 12 jours à l'extérieur avant l'évaluation hors il n'y a que le groupe 4 qui a débuté un élevage de couvain soutenu. Le vol de propreté a donc son importance dans l'élevage du couvain. Les abeilles semblent avoir besoin d'au moins une dizaine de jours après le vol pour pouvoir élever de grande quantité de couvain. Pour pouvoir produire la gelée royale nécessaire au nourrissage des larves, les abeilles doivent ingérer une bonne quantité de pollen. Comme leurs intestins sont pleins après une longue période de claustration, seraient-elles moins encline à manger du pollen? Cela semble être une piste logique d'explication pour les résultats obtenus.

Scott Plante

Les ruches standards de l'entreprise ont été sorties de la chambre d'hivernage le 26 mars. Compte tenu des conditions extérieures peu clémentes, les nucléi ont été sortis le 13 avril seulement soit plus tard que ce qui avait été anticipé. Les ruches du groupe 3 ont été replacées dans la chambre d'hivernage le 16 avril. La température de la chambre d'hivernage a été quelque peu difficile à contrôler puisqu'il n'y a pas de réfrigération. Les ruches sont ressorties le 1 mai, alors que les abeilles avaient un comportement plutôt nerveux.

Conditions maintenues dans la chambre d'hivernage:

Le graphique de la figure 5 montre l'évolution de la température et de l'humidité relative observées dans la chambre d'hivernage du 25 mars au 1 mai 2015. Lorsque les nucléi ont été ré-introduits dans la chambre le 17 avril, la température a été conservée autour de 8°C. À partir du 18 avril, la consigne de température a été placée à 11 C et l'humidité relative quoique instable s'est établie autour de 85%.

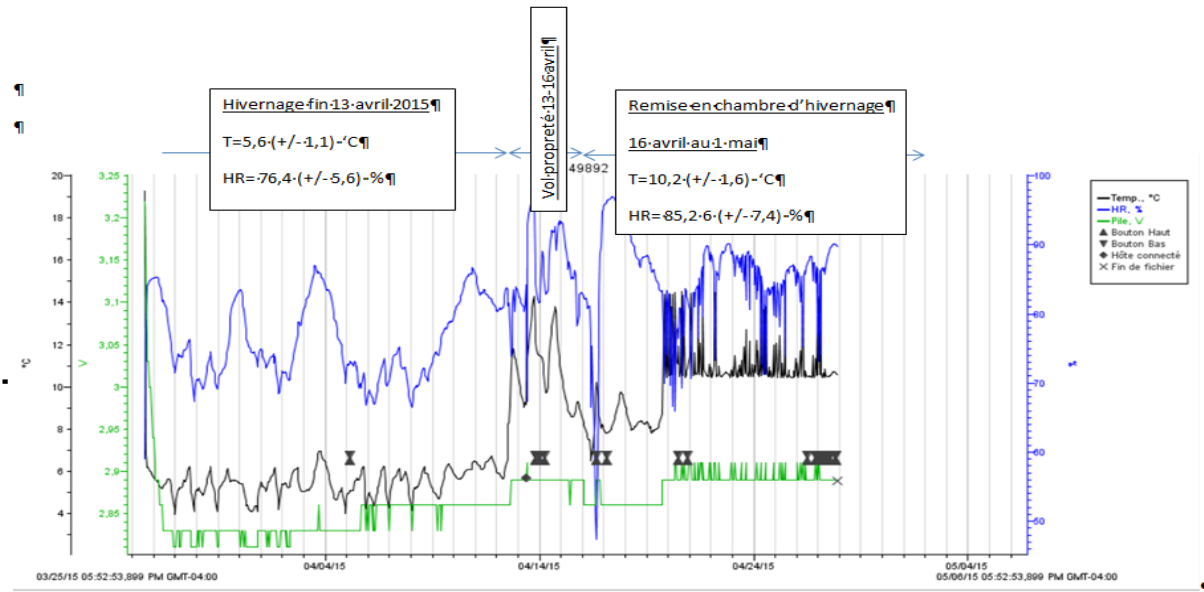


Figure 1: Évolution de la température de la chambre d'hivernage des nucléi et conditions intérieure lors de la remise des nucléi du 16-avril au 1-mai

Figure 5: Évolution de la température dans la chambre d'hivernage - Scott Plante 2015

Développement :

Nourrissage : Tous les nucléi ont pu recueillir du sirop servi en baril et du substitut de pollen dans des distributeurs lors la période de vol de propreté entre le 13 et le 16 avril.

Colonies fonctionnelles : L'évaluation réalisée le 14 mai montre que tous les nuclei témoins et isolés étaient fonctionnels comparativement au groupe réintroduit dans la chambre où 3 nuclei présentaient des problèmes.

Tableau 2: Performance du développement des nucléi mesuré le 14 mai 2015 où : nombre d'abeilles (POP), nombre de cellules de couvain operculées (CO), nombre de cellules de couvain non-operculées (CNO), nombre de cellules de couvain total (C.TOT) et nombre de colonies viables (OK).

	POP	CO	CNO	C. TOT	OK
Tém.	4594	7179	2124	9303	12/12
Isolée	3113	4932	1891	6823	12/12
Ch. Dév.	3939	4593	2423	7016	21/24

Population : Dans l'ensemble le groupe témoin a le mieux performé. Il disposait d'une population supérieure 4594 vs 3113 et 3939.

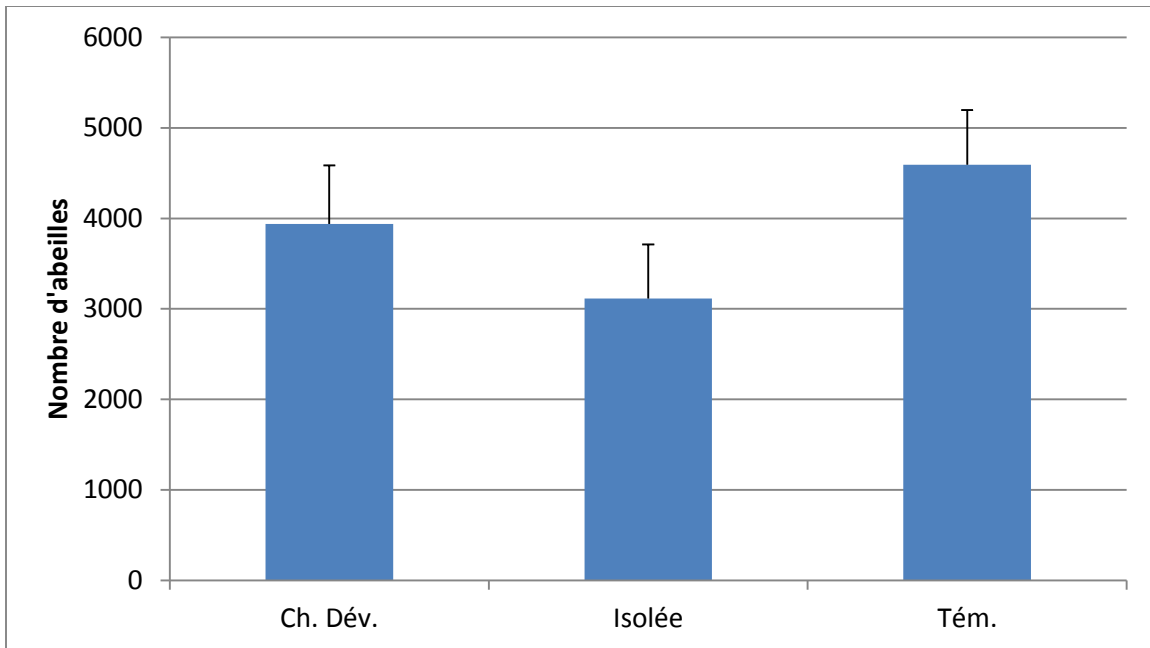


Figure 6: Évaluation du nombre d'abeilles correspondant à chacun des groupes le 14 mai 2015 avec l'erreur-type.

Couvain : Le groupe témoin a obtenu en moyenne le meilleur développement en termes de couvain operculé 7179 vs 4932 et 4593. Par contre au niveau de la quantité de couvain non operculé un léger avantage favorise le groupe de nucléi qui a séjourné dans la chambre de développement (2423 vs 2124 et 1891). L'isolation des nucléi lors à la sortie n'a pas permis d'accentuer leur développement et ce traitement aurait été encore moins favorable qu'un séjour dans la chambre de développement après un vol de propreté.

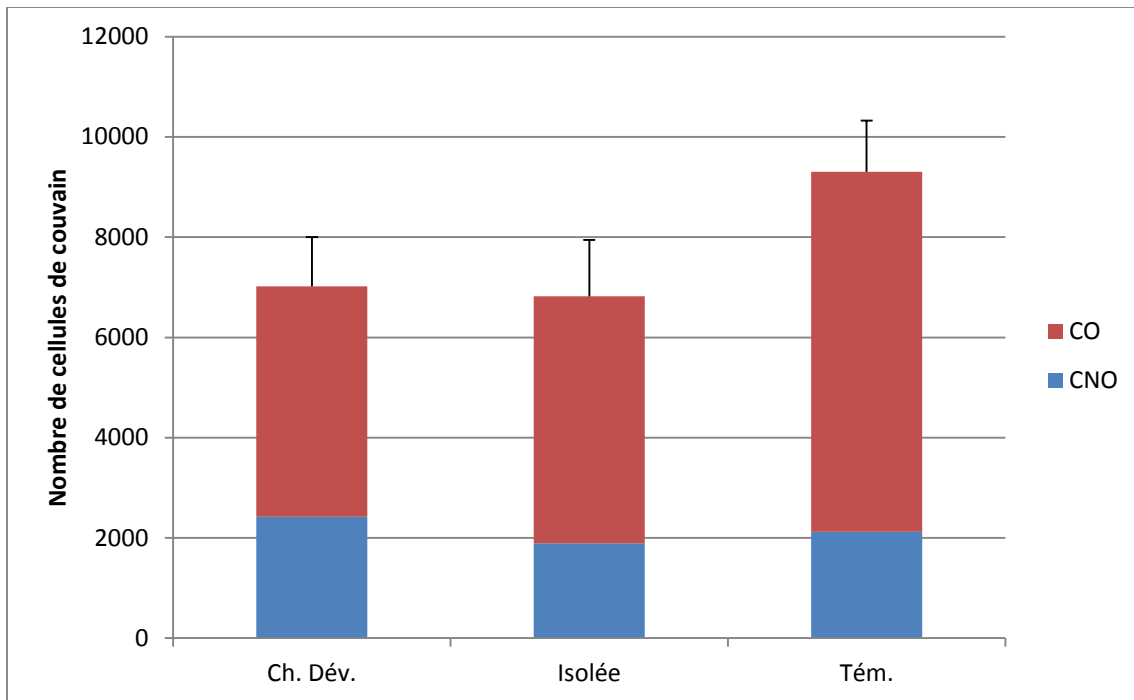


Figure 7 Évaluation du nombre de cellules de couvain operculé (CO) et non operculé (CNO) correspondant à chacun des groupes le 14 mai 2015 avec l'erreur-type.

Conclusion

Au CRSAD, les colonies ne se développent pas dans la chambre d'hivernage et notre chambre de développement n'a pas non plus permis l'élevage du couvain. Par contre, le projet a débuté plus tard que prévu au dû à certains problèmes techniques de la salle de développement. Puisque le vol de propreté semble être un préalable à l'élevage du couvain, il serait intéressant de faire des essais avec des températures plus élevées dans la salle de développement.

Chez l'apiculteur, la sortie des nuclei a été influencée par la météo et les colonies qui sont retournées dans la chambre d'hivernement ont eu 2 semaines complètes de développement entre leur sortie finale et l'évaluation. Cela leur a été suffisant pour rattraper le groupe isolé en développement de couvain, mais pas le groupe témoin. Il faudrait cependant suivre le développement des colonies sur une plus longue période pour s'assurer qu'une colonie qui bénéficierait d'un développement hâtif conserve son avantage à la fin du mois de mai.

Puisque l'écart entre les groupes témoin et isolé (dans les 2 volets) n'était pas si grand, il serait intéressant de refaire un essai pour comparer ceux-ci avec des colonies sorties plus tôt et confrontées à des températures plus froides.

Dans les 2 volets de cette expérience, le groupe témoin a connu un développement plus important que les autres groupes.

Bibliographie

Pirker H. J. 1978. Package Bee Production in Northern Canada. American Bee Journal 118 (1) :14-18

Pirker H. J. 1978. Steering Factor Humidity. American Bee Journal 118 (12) : 786-789

Pirker H. J. 1979. Brood Rearing in the winter Factors and Methods. Canadian Beekeeping 69-71

Statistique Québec 2015. Faits saillants de l'enquête sur l'apiculture au Québec.
http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/agriculture/apiculture-miel/fs_api_2014.pdf